Чем дышат деревья?

ВСЁ на СВЕТЕ знают дети

Зачем дереву крахмал и сахар?

Г. Граубин

Почему желтеют листья

Авантa

От чего зависит цвет листьев?

Спят ли деревья?

ВСЁ на свете знают дети

Г. Грабин

Почему желтеют листья?

Аванта | 2018

Как-то весной мне пришлось заночевать с товарищем на берегу сибирской реки Онон. Заснуть нам так и не удалось: наши зубы стучали от холода, хотя поверх спальных мешков мы прикрылись телогрейками и плащами.

Но каково же было наше удивление, когда утром мы увидели лужицы, которые не покрылись за ночь даже тоненькой коркой льда! А ведь поздней осенью, выезжая на охоту, мы спали в этих же самых мешках в такие ночи, когда лужи промерзали до дна, а берег быстрой таёжной речки сковывал крепкий лёд!

Оказывается, осенью наш организм готовится к зиме и наступление холодов ему не страшно. А весной закалка теряется — поэтому даже небольшой холод так сильно ощутим.

Первые утренние заморозки бывают уже в конце августа.

Не только человек, но и всё живое потихоньку, исподволь готовится к встрече холодов. Медведи и барсуки, например, запасают к зиме побольше жира. Накапливают его летучие мыши, комары. А в теле у обыкновенных чёрных муравьёв, древесных жуков, гусениц и других насекомых осенью появляется особое морозостойкое вещество.

Деревьям тоже приходится выдерживать жестокие морозы. Как они справляются с этим? Деревья не могут, как белки и куропатки, сбиваться для тепла в кучу, не могут, как глухари, зарываться в снег, чтобы спастись от мороза. Но и они заранее и по-своему готовятся к зиме.

ПОЧЕМУ ЖЕЛТЕЮТ ЛИСТЬЯ

Осень. До трескучих зимних морозов ещё далеко, а деревья уже начинают постепенно сбрасывать листву. Не сразу, не вдруг освобождаются они от листьев. Идёт подготовка к листопаду. В листьях происходят удивительные превращения.

Перво-наперво листья начинают желтеть. Хотя никто не добавляет в соки жёлтой краски. Жёлтая краска находится в листьях всегда. Только летом жёлтый цвет незаметен. Он забивается более сильным — зелёным.

Осенние листья дуба красного.

По календарю осень начинается 1 сентября.

Астрономы считают началом осени день осеннего равноденствия — 23 сентября, когда день по долготе равен ночи.

Появление жёлтых листьев на берёзе — признак начала осени в живой природе.

Зелёный цвет листьям придаёт особое вещество — хлорофилл. Хлорофилл в живом листе постоянно разрушается и вновь образуется. Но происходит это только на свету.

Осенью зелёные зёрна хлорофилла разрушаются, а жёлтый пигмент сохраняется. Листья желтеют.

В лепестках цветов: маков, жарков, куриной слепоты, одуванчиков – содержится такое же жёлтое красящее вещество, что и в зелёных листьях.

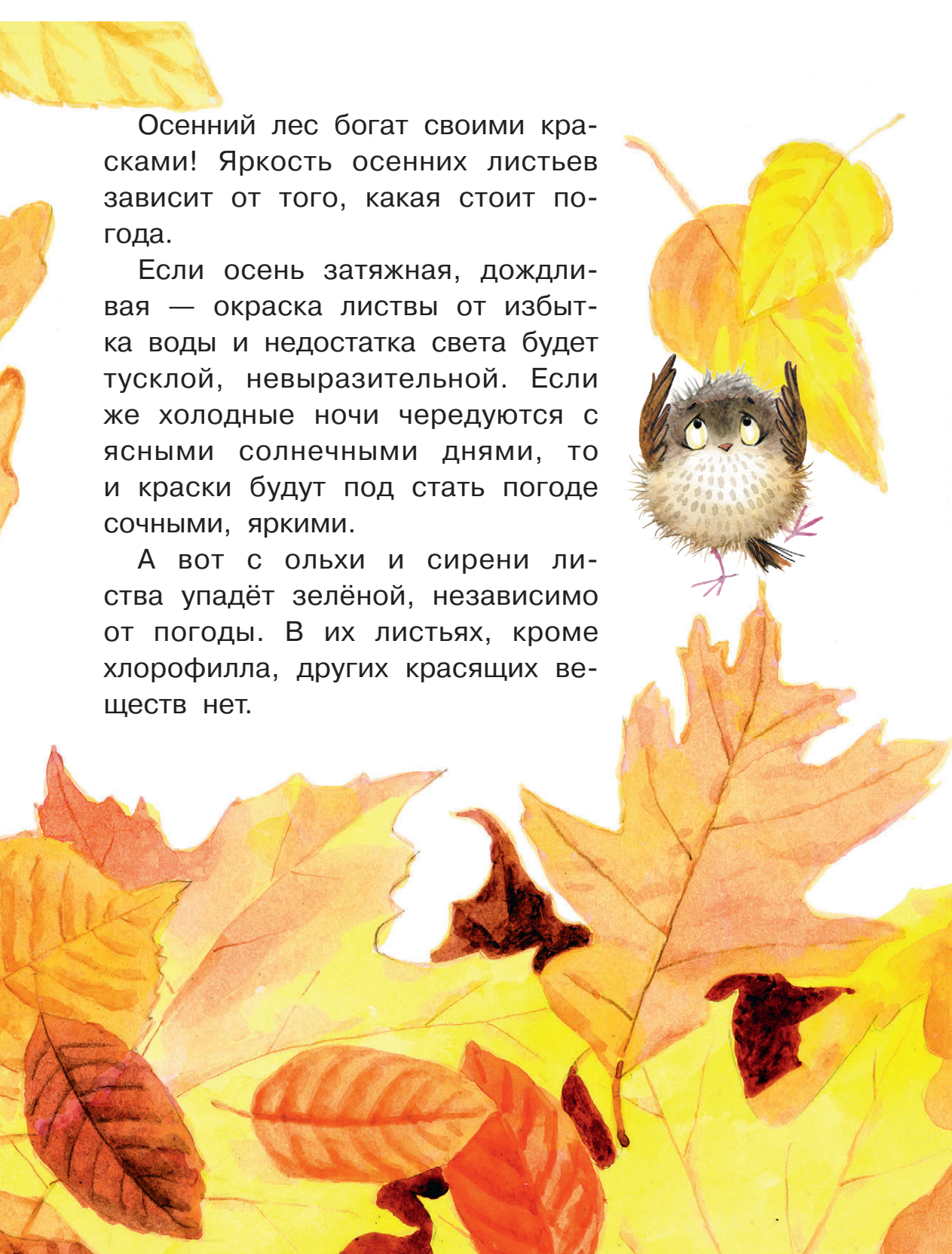
Летом солнце светит долго. Хлорофилл разрушается и тут же восстанавливается, разрушается и опять восстанавливается... Образование хлорофилла не отстаёт от его разрушения. Лист всё время остается зелёным. Наступает осень, удлиняются ночи. Света растения получают меньше. Хлорофилл днём разрушается, но не успевает восстановиться. Зелёный цвет в листве убывает, и заметным становится жёлтый: лист желтеет.

Но осенью листья становятся не только жёлтыми, а и красными, багряными, фиолетовыми. Это зависит от того, какое красящее вещество находится в вянущем листе.

Осенний лес богат своими красками! Яркость осенних листьев зависит от того, какая стоит погода.

Если осень затяжная, дождливая — окраска листвы от избытка воды и недостатка света будет тусклой, невыразительной. Если же холодные ночи чередуются с ясными солнечными днями, то и краски будут под стать погоде сочными, яркими.

А вот с ольхи и сирени листва упадёт зелёной, независимо от погоды. В их листьях, кроме хлорофилла, других красящих веществ нет.



КАК НАСТУПАЕТ ЛИСТОПАД

Дереву никто не говорит, когда надо сбрасывать листву. Но вот приближается осень — и листья на деревьях изменяют свой зелёный цвет. Уже в августе начинают желтеть листья берёзы и липы, а в первых числах сентября появляется золотой наряд у клёна остролистного. В сентябре краснеет листва у рябин, в конце месяца надевают жёлтый и ярко-красный наряд осины... Всё как по часам.

У ясеня и орешника сначала опадают листья на верхних концах ветвей...

...а у липы и у тополя –
на основной части ветвей.
лист тополя
лист липы

И действительно, у деревьев, как у всего живого, есть свои внутренние «часы». Эти «живые часы» чутко ощущают смену дня и ночи.

Укоротившиеся осенние дни как бы поворачивают в растении невидимый переключатель. Зелёный цвет заменяется жёлтым. Из листьев в ствол начинают оттягиваться питательные вещества.

В черешках листьев тоже происходят изменения. Летом черешки листьев прочно скреплены с ветками.

Попробуйте сорвать зелёный лист, например, у берёзы. Его легче разорвать, чем отделить от ветки без каких-либо повреждений.

Лист берёзы — простой.

Простыми называют листья, имеющие одну листовую пластинку на черешке, а у сложного листа к одному черешку прикрепляются несколько пластинок, называемых листочками.

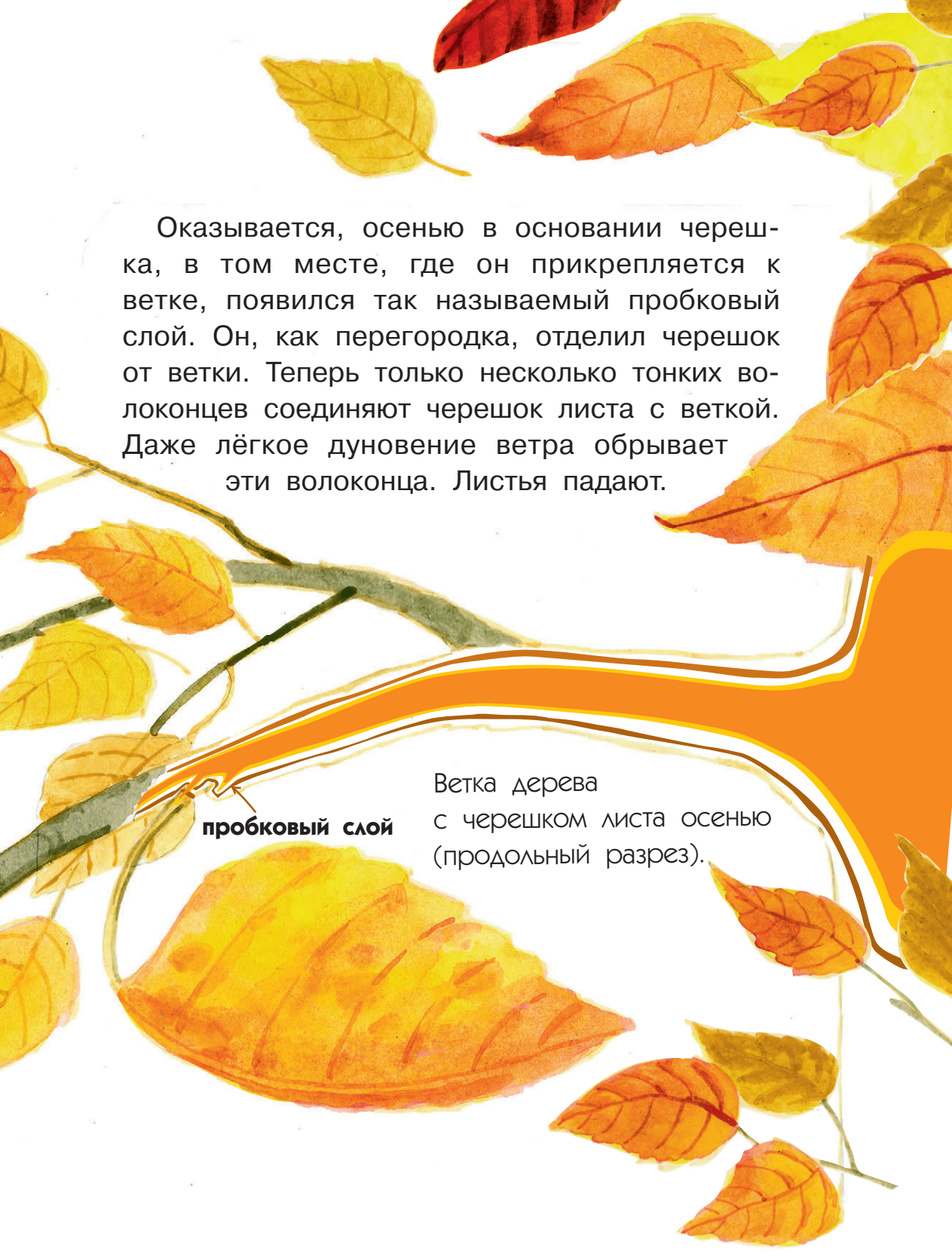
У сложных листьев некоторых деревьев опадает каждый листок в отдельности, отдельно падает и общий черешок.

А осенью? Чем сильнее пожелтел или покраснел лист, тем легче он обрывается. И наступает момент, когда стоит только дотронуться до листа, как он тут же падает с ветки вместе с черешком. Ещё вчера листья не смог сорвать даже сильный ветер, а теперь они отваливаются сами.

Что произошло?

Хвойные деревья — и ель, и сосна — тоже заменяют свои иглы, только постепенно, в течение всего года.

У винограда листья сложные...



Оказывается, осенью в основании черешка, в том месте, где он прикрепляется к ветке, появился так называемый пробковый слой. Он, как перегородка, отделил черешок от ветки. Теперь только несколько тонких волоконцев соединяют черешок листа с веткой. Даже лёгкое дуновение ветра обрывает эти волоконца. Листья падают.

Ветка дерева с черешком листа осенью (продольный разрез).

ЗАЧЕМ ДЕРЕВЬЯ СБРАСЫВАЮТ ЛИСТЬЯ

Хотя наши лиственные деревья живут десятки, нередко и сотни лет, листья у них «работают» всего один сезон. И за это время всё равно быстро изнашиваются. Ведь «работа» у листьев очень напряжённая.

Листья опадают не только из-за наступления холодов. Берёзка, выращенная при комнатной температуре, осенью всё равно сбрасывает листья.

В зелёном листе вся нижняя поверхность, покрытая прозрачной кожицей, усеяна мелкими отверстиями — устьицами. Под влиянием окружающей температуры и влажности воздуха они то открываются, то закрываются. Как форточки в домах.

Вода, которую всасывает из почвы корень, поднимается по стволу к веткам и листьям. Когда форточки-устьица открыты — из листьев испаряется влага, и новые порции воды подтягиваются через ствол в крону.

Сосна и ель так экономно испаряют воду, что легко переносят зимний «водяной голод».

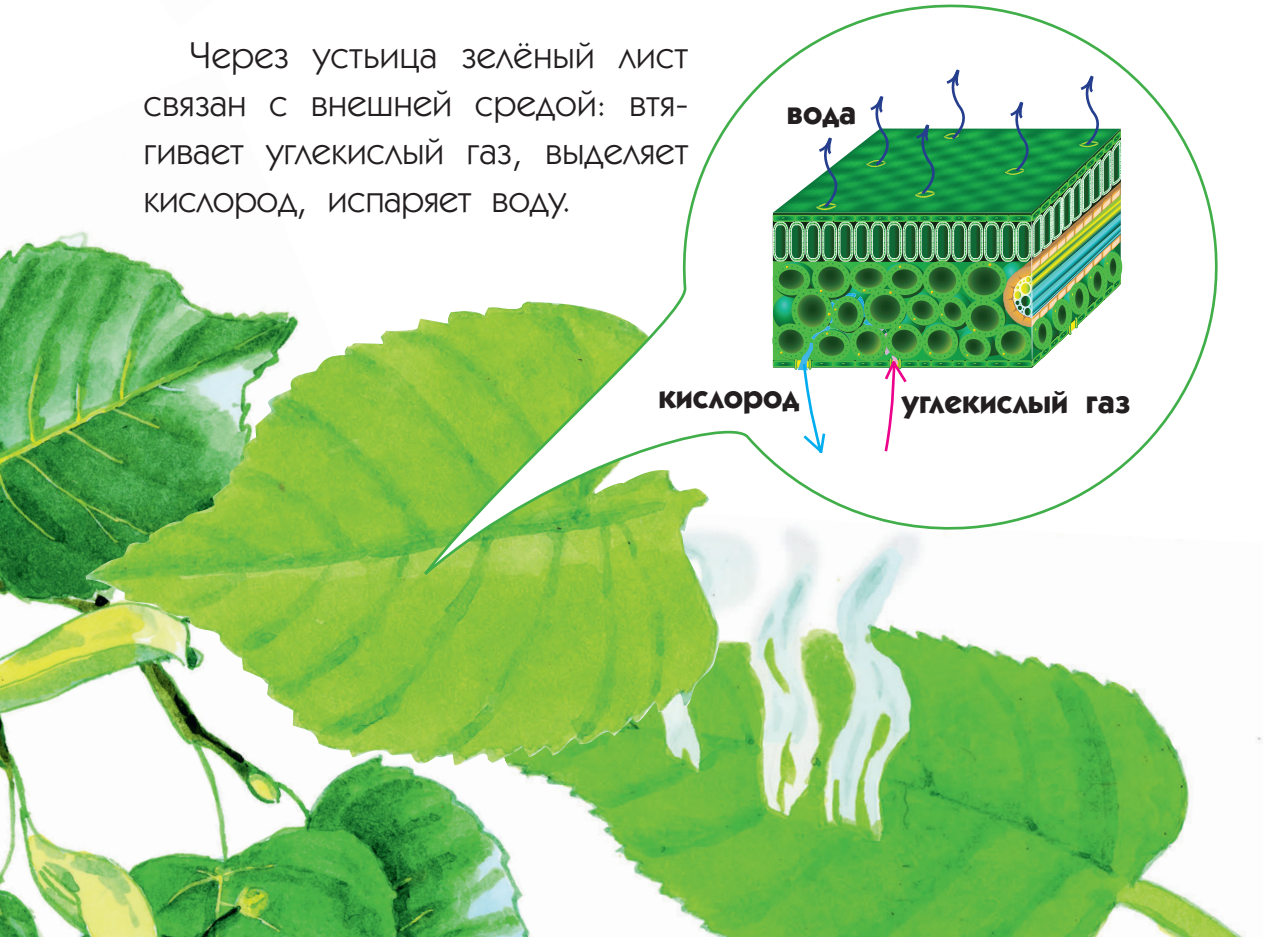
Солнце нагревает листья, а испарение — охлаждает их, не даёт перегреться. Приложите листик к щеке — он холодит.

Сорванный с дерева зелёный листик быстро засыхает. А на дереве листья сочные, свежие — клетки живого листа всегда наполнены водой.

Деревьям нужно очень много воды. За лето большая берёза,

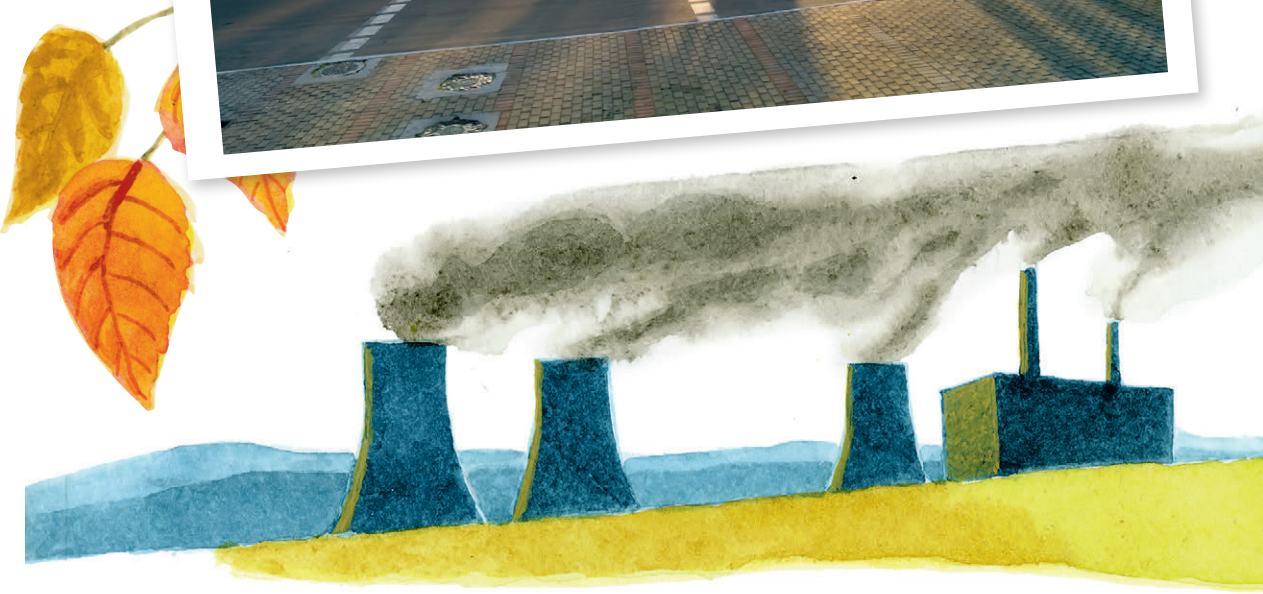
например, испаряет около 7 тонн воды. Зимой столько влаги из почвы не получишь. Зима для деревьев не только холодное, но и, главное, сухое время года. Теряя листья, деревья защищаются от «зимней засухи». Нет у дерева листьев — нет и такого обильного испарения воды.

Через устьица зелёный лист связан с внешней средой: втягивает углекислый газ, выделяет кислород, испаряет воду.



Стрелки показывают движение воды в дереве и её испарение через листья.

Продольный разрез дерева.



Кроме того, нужен листопад деревьям и в лечебных целях.

Вместе с водой дерево втягивает из почвы различные минеральные соли, но использует их не полностью. Излишки накапливаются в листьях, как зола в топках печей. Если бы листья не опадали, дерево могло бы само себя отравить.

В городах воздух сильно загрязняют дымящие трубы фабрик и заводов. Мельчайшие частички сажи оседают на листья, забивают устьица. Испарение замедляется.

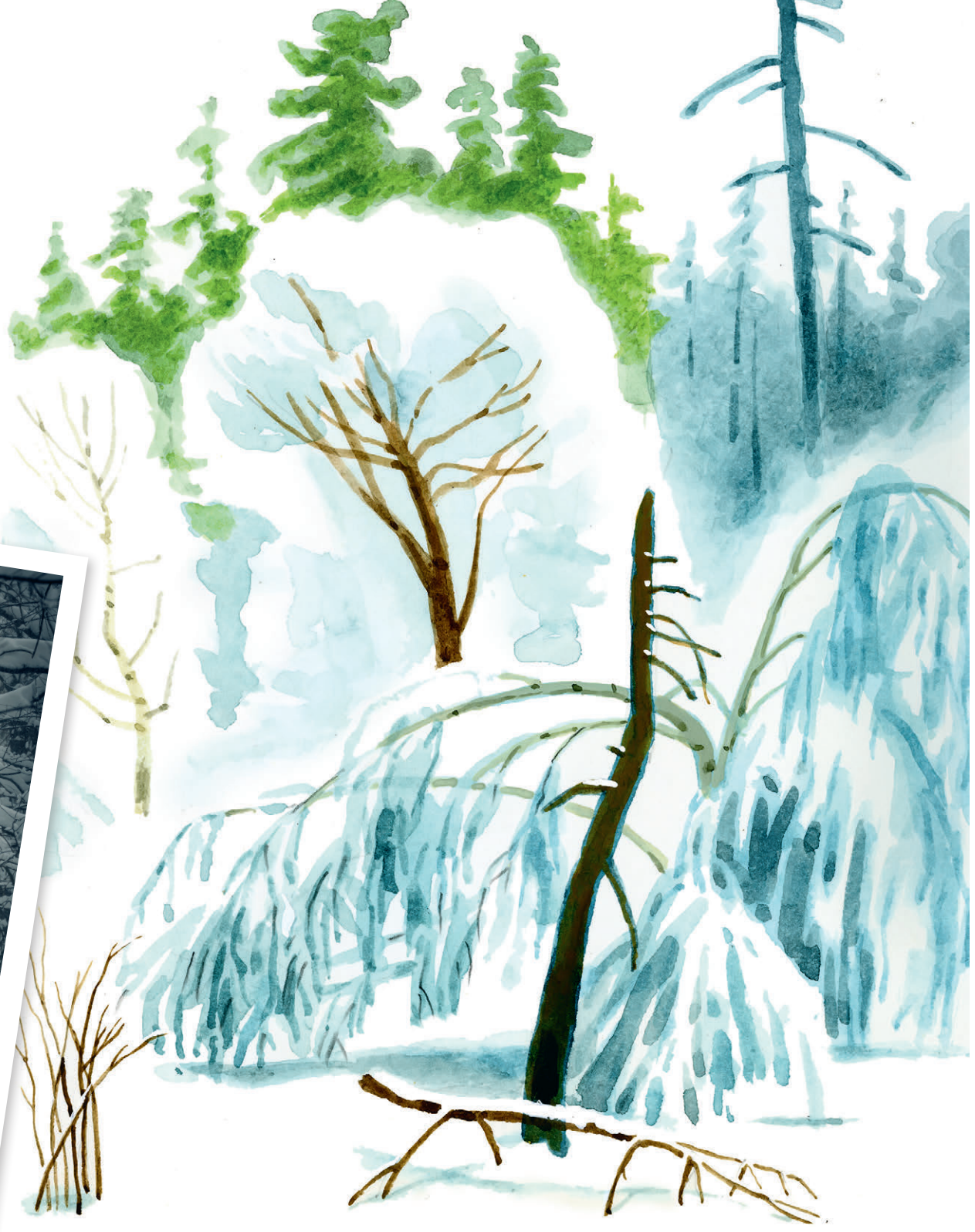
Поэтому в городах некоторым деревьям приходится менять листву дважды за год. А известен случай, когда тополь сменил её пять раз!

Есть и третья причина для листопада: защитить тонкие хрупкие ветки дерева от тяжести выпавшего снега.

Однажды я видел такое печальное зрелище. Снег выпал, а деревья ещё не сбросили листву. И все берёзы, стоявшие вдоль дороги, согнулись в дугу.

Их так придавило снегом, что вершины опустились до земли.

Эти деревья уже не распрямятся.

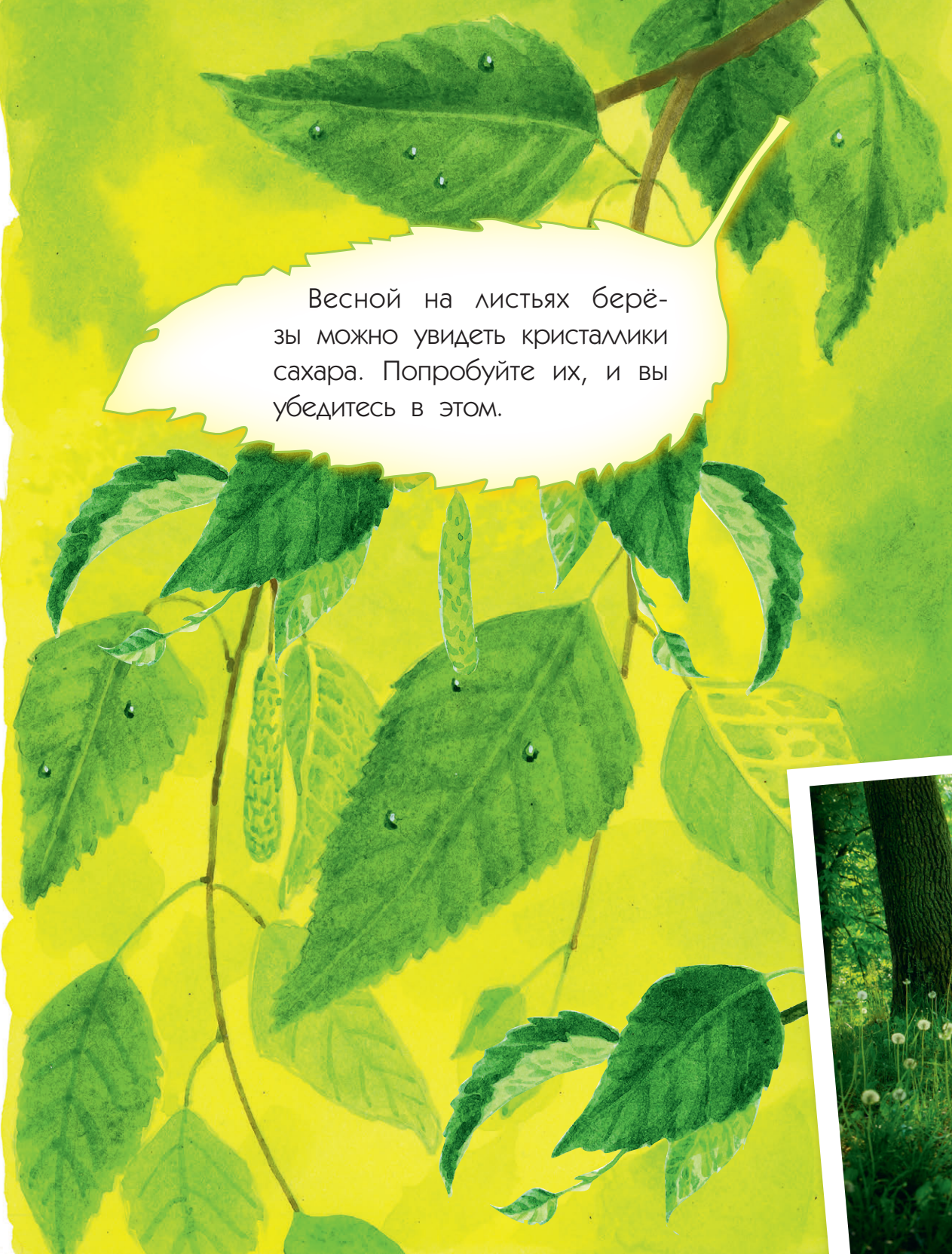


Прошло много лет. Я опять увидел эти берёзы — многие стволы так и остались похожими на коромысла.

Значит, деревья эти не совсем здоровы, движение соков в них нарушено. Ведь именно по стволу поднимаются к листьям питательные соки.

Листопад приспосабливает деревья к зиме.

Листья все облетели – дереву теперь не страшны зимние морозы и снежные бури.



Весной на листьях берёзы можно увидеть кристаллики сахара. Попробуйте их, и вы убедитесь в этом.

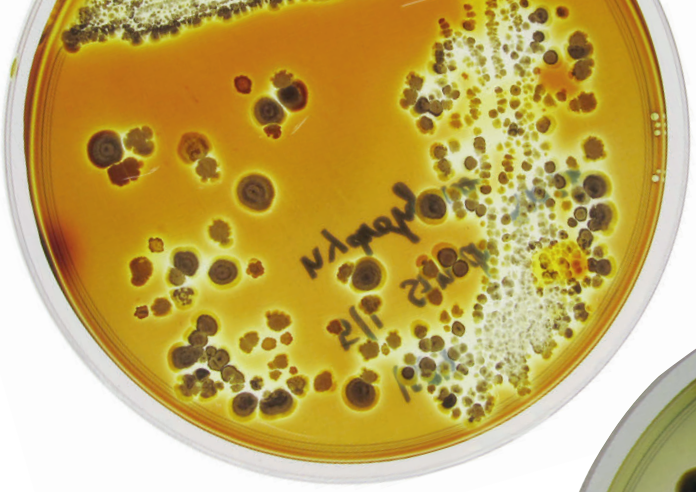
КАК ЖИВЁТ ДЕРЕВО ЗИМОЙ

Всё лето деревья с усердием запасают в стволах и ветках крахмал. Соки дерева постепенно густеют. К первым холодам клетки деревьев плотно набиты крахмальными зёрнами. Крохотные «амбарчики» прямо ломятся от этого добра.

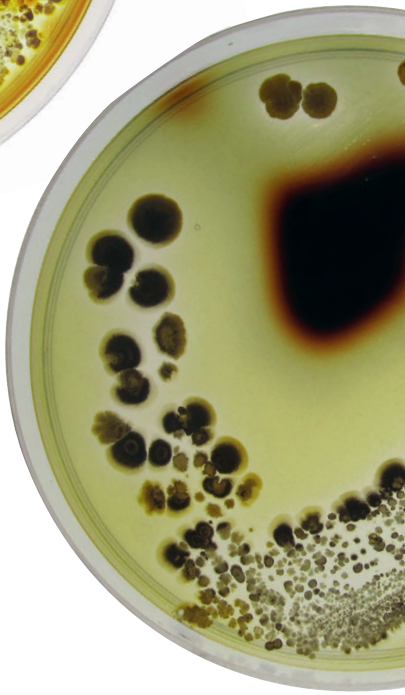
Запасы питания на зиму приготовлены.

Летом растения запасают крахмал.

Йод окрашивает крахмал в синий цвет. Капните на разрез картофельного клубня слабым раствором йода — белая поверхность разреза станет синей.



Крахмальные зёрна клубня картофеля, окрашенные йодом, (увеличено).



Там, где зимы теплее, крахмал так всю зиму и остаётся крахмалом. Где морозы пожёстче, крахмал заменяется сахаром. Вспомните про картофель: подмороженный, он сластит.

Это крахмал перешёл в сахар.

Создав запасы питания, дерево готово выдержать морозы в 10–12 градусов. А первые морозы закаляют его, делают ещё выносливей: сок дерева ещё больше густеет, крахмал переходит в сахар.

Движение соков замедляется, почти останавливается.

Дерево словно бы засыпает.

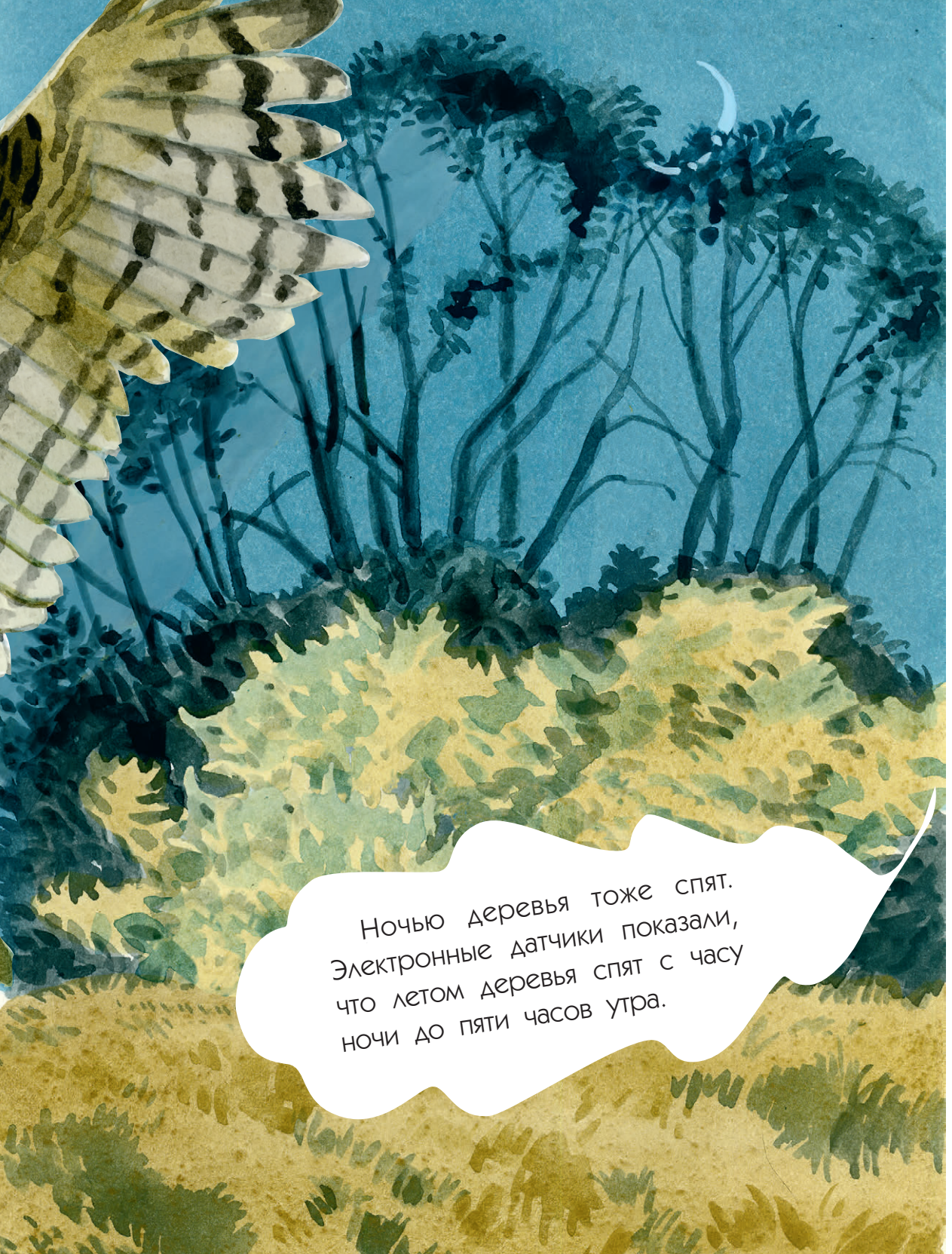
Зимой деревья впадают в настоящую спячку, как суслики, бурундуки, сурки.

Чем больше крахмала перешло в сахар, тем глубже спячка, покой у деревьев.

И дышат деревья зимой в 200 — 400 раз слабее, чем летом.

Особенно глубоко спят деревья с осени до конца года.

Если в это время срезать ветки черёмухи и поставить в воду, они будут распускаться нехотя и очень долго. А срезанные после Нового года просыпаются быстро, словно они только и ждали, когда их разбудят.



Ночью деревья тоже спят. Электронные датчики показали, что летом деревья спят с часу ночи до пяти часов утра.

В городе от морозов больше всего страдают деревья, которые растут ближе к уличным фонарям. Они позже других деревьев сбрасывают листву: лампы удлиняют им день. Морозоустойчивость у них снижается.

ПОЧЕМУ ВЕСЕННИЕ МОРОЗЫ СТРАШНЕЕ ЗИМНИХ

Терять закалку деревья начинают в весенние оттепели. Как только пригреет солнце, их морозостойкость как рукой снимает. Дни становятся длиннее, света больше — деревья понемногу отходят от спячки. Начинают дышать, распускаются почки.

Если зимой хвоя ели свободно выносит мороз даже в 70 °С, то летом погибает и при температуре минус 4 °С.

Вот тогда деревья могут пострадать даже от небольших заморозков.

Если я спрошу тебя, на каком склоне — на тёплом, южном, или на холодном, северном, — деревья скорее «простудятся», не спеши ответить: на холодном, северном.

Как раз наоборот: на тёплом, южном. Когда южный склон пригреет весеннее солнце, деревья

Берёза меньше других деревьев страдает от весенних заморозков, так как белая кора хорошо отражает солнечные лучи, не позволяя берёзе быстро нагреться и проснуться раньше времени.

проснутся от спячки. А на северном склоне холодно, деревья там ещё спят.

Ударит снова морозец, спящим деревьям он не страшен — они переносили и не такие морозы. А проснувшиеся будут застигнуты врасплох. Ведь дерево не может моментально перестроиться, как человек, который снова достанет из сундука шубу, если похолодает.

Белые пушистые волоски, покрывающие весной почки ивы, защищают их от резких колебаний температуры.

* * *

Та ночь на реке Онон, с которой я начал рассказ, помогла мне узнать, как зимуют деревья. В лесу, в тайге даже в лютые холода они чувствуют себя, как котята на тёплой печке. Ведь они не бесчувственные брёвна, а живые растительные организмы, хотя и накрепко привязанные к земле. И не все их тайны ещё разгаданы. Придёт время, и ты, возможно, тоже сможешь кое-что выведать у деревьев, у лесов. Главное, чтобы они были всегда здоровы и украшали нашу планету. Для вас и для нас, для маленьких и больших.

УДК 087.5:551.5
ББК 26.23
Г77

Серия «Всё на свете знают дети»
Научно-популярное издание
ғылыми-бұқаралық баспа
Для младшего школьного возраста

Георгий Рудольфович Граубин
ПОЧЕМУ ЖЕЛТЕЮТ ЛИСТЬЯ?
Художник Анатолий Воробьёв

Дизайн обложки Екатерины Гордеевой

Редактор А.А. Мещерякова. Художественный редактор Е.А. Гордеева
Технический редактор Е. П. Кудиярова. Вёрстка Н.С. Соколов.

Фотоматериалы предоставлены фотобанками Shutterstock, Inc., Shutterstock.com
Общероссийский классификатор продукции ОК-005-93, том 2; 953000 — книги, брошюры

Дата разрешения в печать 26.04.2018
Формат 70x90/16. Бумага офсетная. Печать офсетная.
Гарнитура Pragmatica. Усл. печ. л. 3,51. Тираж экз. Заказ

ООО «Издательство АСТ»
129085, РФ, г. Москва, Звёздный бульвар, д. 21, стр. 1, ком. 39
Наш электронный адрес: www.ast.ru

Мы в социальных сетях. Присоединяйтесь!
https://vk.com/AST_planetadetstva
https://www.instagram.com/AST_planetadetstva
https://www.facebook.com/ASTplanetadetstva

«Баспа Аста» деген ООО
129085, г. Мәскеу, Жулдызды гүлзар, д. 21, 1 құрылым, 39 бөлме
Біздің электрондық мекенжайымыз : www.ast.ru E-mail: malysh@ast.ru
Интернет-магазин: www.book24.kz Интернет-дүкен: www.book24.kz

Импортер в Республику Казахстан и Представитель по приему претензий в Республике Казахстан - ТОО РДЦ Алматы, г. Алматы.

Қазақстан Республикасына импорттаушы және Қазақстан Республикасында наразылықтарды қабылдау бойынша өкіл – «РДЦ-Алматы» ЖШС, Алматы қ., Домбровский көш., 3«а», Б литері, офис 1. Тел.: 8(727) 2 51 59 90,91, факс: 8 (727) 251 59 92 ішкі 107;

E-mail: RDC-Almaty@eksmo.kz , www.book24.kz
Тауар белгісі: «АСТ»
Өндірілген жылы: 2018
Өнімнің жарамдылық мерзімі шектелмеген.
Сертификация қарастырылған

Граубин, Георгий Рудольфович.
Г77 Почему желтеют листья? / Г. Граубин; худож. А. Воробьёв. — Москва : Издательство АСТ, 2018. — 44, [4] с. : ил. — (Всё на свете знают дети).

ISBN 978-5-17-983028-3.

Книга писателя, детского поэта и переводчика Георгия Граубина (1929 — 2011) «Почему желтеют листья?» ответит на многие интересные детям вопросы: зачем деревьям нужны листья, почему они меняют цвет, что такое хлорофилл, как деревья зимуют...

Для младшего школьного возраста.

УДК 087.5:551.5
ББК 26.23

© Граубин Г. Р., насл., текст, 2018
© Воробьёв А.Г., ил., 2018
© ООО «Издательство АСТ», 2018

ВСЁ на СВЕТЕ знают дети

Серия ярких и познавательных книг для самых любопытных и любознательных детей

Мы зимой одеваемся потеплее, а деревья, наоборот, сбрасывают листву. Зачем они это делают? Почему летом листья зелёные, а осенью – красные, жёлтые и оранжевые? От чего зависит цвет листвы и как зимуют деревья? Обо всём этом расскажет замечательная книга детского писателя, поэта и переводчика Георгия Граубина.

ISBN 978-5-17-983028-3